

**PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* NANOSILIKA
TERHADAP ARUS BOCOR DAN STRUKTUR KRISTAL
PADA ISOLASI KABEL POLIMER**

TUGAS AKHIR

*karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*

OLEH:

MUHAMMAD BINTANG AMANULLAH

NIM: 2110953017



DOSEN PEMBIMBING

Aulia, Ph.D

NIP: 196804231997021001

**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2026**

Judul	PENGARUH PENAMBAHAN <i>FILLER</i> NANOSILIKA TERHADAP ARUS BOCOR DAN STRUKTUR KRISTAL PADA ISOLASI KABEL POLIMER	Muhammad Bintang Amanullah
Program Studi	Teknik Elektro	2110953017

Fakultas Teknik Universitas Andalas

ABSTRAK

UNIVERSITAS ANDALAS

Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan *filler* nanosilika (SiO_2) terhadap karakteristik arus bocor dan struktur kristal pada isolasi kabel polimer berbasis *Linear Low-Density Polyethylene* (LLDPE). Isolasi kabel merupakan komponen krusial yang rentan terhadap degradasi akibat akumulasi muatan ruang dan *treeing* yang memicu peningkatan arus bocor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana variasi konsentrasi nanosilika dapat menekan arus bocor dan memodifikasi struktur kristal polimer untuk meningkatkan performa isolasi. Metodologi penelitian meliputi pembuatan sampel komposit LLDPE nanosilika dengan berbagai variasi konsentrasi melalui proses pencampuran, *rheometer*, dan *hotpress*. Karakterisasi material dilakukan menggunakan pengujian arus bocor selama 6 jam dan analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengevaluasi parameter kristalografi seperti derajat kristalinitas dan ukuran kristal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan nanosilika secara signifikan memengaruhi sifat kelistrikan dan morfologi LLDPE. Analisis XRD mengonfirmasi adanya perubahan struktur kristal seiring dengan penambahan nanosilika, yang berkorelasi dengan kemampuan material dalam menghambat migrasi muatan bebas. Hasil ini memberikan pemahaman mendalam mengenai interaksi nanosilika polimer dan merekomendasikan penggunaan *nanofiller* untuk pengembangan isolasi kabel yang lebih andal dan tahan terhadap degradasi.

Kata Kunci: Nanosilika, LLDPE, Isolasi Kabel, Arus Bocor, Struktur Kristal

Title	THE EFFECT OF ADDING NANOSILICA FILLER ON LEAKAGE CURRENT AND CRYSTAL STRUCTURE IN POLYMER CABLE INSULATION	Muhammad Bintang Amanullah
Undergraduate Study Program	Electrical Engineering	2110953017
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		
<p style="text-align: center;">ABSTRACT</p> <p><i>This study examines the effect of adding nanosilica (SiO₂) filler on leakage current characteristics and crystal structure in Linear Low-Density Polyethylene (LLDPE) based polymer cable insulation. Cable insulation is a crucial component that is susceptible to degradation due to space charge accumulation and treeing, which trigger an increase in leakage current. This study aims to analyze how variations in nanosilica concentration can suppress leakage current and modify the crystal structure of polymers to improve insulation performance. The research methodology includes the preparation of nanosilica LLDPE composite samples with various concentration variations through mixing, rheometer, and hotpress processes. Material characterization was performed using a 6-hour leakage current test and X-ray diffraction (XRD) analysis to evaluate crystallographic parameters such as crystallinity and crystal size. The test results showed that the addition of nanosilica significantly affected the electrical properties and morphology of LLDPE. XRD analysis confirmed changes in crystal structure with the addition of nanosilica, which correlated with the material's ability to inhibit free charge migration. These results provide a deeper understanding of the interaction between nanosilica and polymers and recommend the use of nanofillers for the development of more reliable and degradation-resistant cable insulation.</i></p> <p><i>Keywords: Nanosilica, LLDPE, Cable Insulation, Leakage Current, Crystal Structure</i></p>		